



REC'D PCT 08 SEP 2003 / 01943
PCT/FB 03 / 01943
10/518688
17 DEC 2004

REC'D 08 SEP 2003
WIPO PCT

BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 25 AVR. 2003

Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété industrielle
Le Chef du Département des brevets

DOCUMENT DE PRIORITÉ

PRÉSENTÉ OU TRANSMIS
CONFORMÉMENT À LA
RÈGLE 17.1.a) OU b)

Martine PLANCHE

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 1/2

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 W /260899

REPRISE DES PIÈCES DATE 25 JUIN 2002 LEU 75 INPI PARIS N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE PAR L'INPI 25 JUIN 2002 Vos références pour ce dossier <i>(facultatif)</i> B 14020.3 JCI HD 761		Réserve à l'INPI
1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE BREVATOME 3, rue du Docteur Lancereaux 75008 PARIS 422-5/S002		
Confirmation d'un dépôt par télécopie <input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie		
2 NATURE DE LA DEMANDE Cochez l'une des 4 cases suivantes <input checked="" type="checkbox"/> Demande de brevet <input type="checkbox"/> Demande de certificat d'utilité <input type="checkbox"/> Demande divisionnaire <i>Demande de brevet initiale</i> <input type="checkbox"/> N° Date / / <i>ou demande de certificat d'utilité initiale</i> <input type="checkbox"/> N° Date / / <input type="checkbox"/> Transformation d'une demande de brevet européen <i>Demande de brevet initiale</i> <input type="checkbox"/> N° Date / / 		
3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) DISPOSITIF DE DETERMINATION DE MOUILLAGE D'UNE PAROI PAR UN LIQUIDE		
4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE		<input type="checkbox"/> Pays ou organisation Date / / N° <input type="checkbox"/> Pays ou organisation Date / / N° <input type="checkbox"/> Pays ou organisation Date / / N° <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé « Suite »
5 DEMANDEUR		<input type="checkbox"/> S'il y a d'autres demandeurs, cochez la case et utilisez l'imprimé « Suite »
Nom ou dénomination sociale Prénoms Forme juridique N° SIREN Code APE-NAF		COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE
Adresse Rue Code postal et ville		31-33, rue de la Fédération 75752 PARIS 15ème
Pays Nationalité		FRANCE Française
N° de téléphone <i>(facultatif)</i> N° de télécopie <i>(facultatif)</i> Adresse électronique <i>(facultatif)</i>		

REMISE DES PIÈCES	Réserve à l'INPI
DATE	25 JUIN 2002
LIEU	75 INPI PARIS
N° D'ENREGISTREMENT	0207848
NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI	

DB 540 W / 260899

6. VOS RÉFÉRENCES POUR CE DOSSIER : (facultatif)		B 14020.3 JCI HD 761	
7. MANDATAIRE			
Nom		LEHU	
Prénom		Jean	
Cabinet ou Société		BREVATOME 422-5/S002	
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel		PG 7068	
Adresse	Rue	3, rue du Docteur Lancereaux	
	Code postal et ville	75008	PARIS
N° de téléphone (facultatif)		01 53 83 94 00	
N° de télécopie (facultatif)		01 45 63 83 33	
Adresse électronique (facultatif)		brevets.patents@brevalex.com	
8. INVENTEUR (S)			
Les inventeurs sont les demandeurs		<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non Dans ce cas fournir une désignation d'inventeur(s) séparée	
9. RAPPORT DE RECHERCHE		Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)	
Établissement immédiat ou établissement différé		<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
Paiement échelonné de la redevance		Paiement en trois versements, uniquement pour les personnes physiques	
		<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
10. RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES		Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requise pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition) <input type="checkbox"/> Requise antérieurement à ce dépôt (joindre une copie de la décision d'admission pour cette invention ou indiquer sa référence):	
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes			
11. SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire)		 J. LEHU	
		VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI  M. ROCHE	

DISPOSITIF DE DETERMINATION DE MOUILLAGE D'UNE PAROI
PAR UN LIQUIDE

DESCRIPTION

5 Le sujet de cette invention est un dispositif de détermination de mouillage d'une paroi par un liquide.

10 Certains domaines de la technique nécessitent de s'intéresser à cette question et de déterminer par exemple si des parois de réservoirs, de tuyauteries, de sondes de mesure ou d'outils de réacteurs nucléaires sont mouillées en certains métaux pouvant être le sodium, le potassium, le plomb, le bismuth ou leurs alliages. Selon le cas, le mouillage 15 est indispensable ou au contraire prohibé.

20 Le mouillage d'un solide par un liquide est un phénomène qui dépend de nombreux facteurs dont, outre la nature chimique du métal liquide et de la paroi, la pureté du liquide, l'état de surface de la paroi, la température, la nature et la présence de gaz 25 occlus dans le liquide et le temps de mise en présence du métal liquide et de la paroi. Le mouillage peut être défini comme l'adhérence à l'échelle atomique du métal sur la paroi et n'est pas facile à déterminer directement. On a envisagé différents critères et modes de mesure pour déterminer le mouillage, son absence ou un état intermédiaire sur les parois d'un objet immergé dans un bain du métal liquide, en travaillant si nécessaire sur une éprouvette témoin de l'objet.

30 On a ainsi eu l'idée de corrélérer le mouillage à l'étalement d'une goutte ou l'ascension

capillaire du métal liquide, mais sans obtenir de résultat très précis à cause des nombreux facteurs influant.

L'invention appartient à une catégorie différente de procédés et comprend deux modes fondamentaux de réalisation, mais qui sont étroitement apparentés puisqu'ils reposent sur la transmission d'ondes ultrasonores à travers l'interface de la paroi et du liquide. L'un d'entre eux est un dispositif de détermination de mouillage d'une paroi par un liquide, caractérisé en ce qu'il comprend : une capacité au liquide ; un objet témoin de la paroi placé dans la capacité ; un émetteur et un récepteur d'ondes ultrasonores ; et deux guides d'ondes traversant la capacité, situés en prolongement, l'émetteur et le récepteur étant montés respectivement sur des extrémités des guides d'ondes s'étendant hors de la capacité, et l'objet étant placé entre les guides d'ondes ; l'objet ayant une épaisseur choisie pour favoriser le passage des ondes provenant de l'émetteur. Et l'autre est un dispositif de détermination de mouillage d'une paroi par un liquide, caractérisé en ce qu'il comprend : une capacité au liquide ; un objet témoin de la paroi placé dans la capacité ; un émetteur et un récepteur d'ondes ultrasonores ; et deux guides d'ondes traversant la capacité, situés côte à côte, l'émetteur et le récepteur étant montés respectivement sur des extrémités des guides d'ondes s'étendant hors de la capacité, et l'objet étant placé devant les guides d'ondes, l'objet ayant une surface frontale

choisie pour favoriser les réflexions des ondes entre les guides d'ondes.

Dans bien des cas concrets, où le liquide étudié est un métal fondu, il convient que la capacité soit équipée d'un moyen de chauffage ; les guides d'ondes seront alors équipés d'un moyen de refroidissement situé hors de la capacité, et qui pourra consister en une boîte entourant chacun des guides d'ondes entre la capacité et soit l'émetteur, soit le récepteur.

L'invention sera maintenant décrite dans tous ses développements au moyen des figures suivantes :

- la figure 1 est une vue générale d'un dispositif selon l'invention,
- les figures 2A, 2B, 2C, et 2D illustrent des signaux mis en jeu,
- et les figures 3A et 3B, 4, 5 et 6A, 6B et 6C illustrent d'autres modes de réalisation de l'invention.

La figure 1 décrit un premier dispositif de réalisation de l'invention. Il est formé dans une enceinte 1 qui permet d'y insuffler l'atmosphère de composition voulue et contient une cible 2 qui est un simulacre de la paroi à étudier et qui se trouve, soutenue par un support 3, dans une capacité 4 incluse dans l'enceinte 1. Deux guides d'ondes 5 et 6 se faisant face pénètrent dans la capacité 4 et s'arrêtent à quelque distance de la cible 2. L'étanchéité de la capacité 4 est garantie par des manchons de passage 7 pour les guides d'ondes 5 et 6, dont les extrémités

sont soudées à la capacité 4 et à une collerette 20 saillante à une section des guides d'ondes 5 et 6 hors de la capacité 4. Des soufflets 8 prolongent les manchons de passage 7 et s'étendent jusqu'à des brides 5 9 raccordées à des boîtiers 10 eux-mêmes fixés par l'arrière à l'enceinte 1. Le fond des boîtiers 10 (près des brides 9) est occupé par des boîtes à eau 11 dont le contenu est renouvelé par des conduites d'entrée et de sortie 12 et 13. Les guides d'ondes 5 et 6 10 traversent les boîtes à eau 11 qui sont évidées en leur centre, et leurs extrémités sont équipés de supports 14 de traducteurs d'ondes ultrasonores 15 et 16 dont le premier est destiné à l'émission des ondes ultrasonores et le second à leur réception. La référence 17 désigne 15 globalement une structure de support de la capacité 4 dans l'enceinte 1 et la référence 18 un moyen de chauffage de la capacité 4 pour mener l'expérience à la température souhaitée. La double soudure des manchons de passage 17 rend la capacité 4 étanche, et les boîtes à eau 11 constituent un moyen de refroidissement qui agit comme un barrage à la chaleur s'écoulant par le guide d'ondes 5 et 6 et qui aurait pu atteindre les traducteurs 15 et 16. Les soufflets 8 couvrant la partie chaude des guides d'ordres 5 et 6 protègent 20 l'extérieur. Un écran thermique 19 est disposé aussi 25 autour de la capacité 4.

Les figures suivantes montrent quelques exemples de signaux obtenus avec l'invention à travers un liquide mouillant, la trace supérieure représentant 30 le signal émis et la trace inférieure le signal reçu. A la figure 2A la cible 2 était enlevée ; dans le cas de

la figure 2B la cible 2 était installée à l'état mouillé ; dans le cas de la figure 3, elle était installée mais non mouillée ; enfin, la figure 2D illustre un mouillage intermédiaire (partiel) de la 5 cible 3. L'absence totale ou partielle de mouillage était reproduite par simulation, en couvrant la cible 2 d'un feuille adhésive sous laquelle du gaz était occlus.

L'épaisseur de la cible 2 est choisie pour 10 offrir une transparence maximale et elle est plus précisément égale à la demi-longueur d'onde des ultrasons mis en œuvre. La figure 2A montre du liquide, qui produit une atténuation modérée des ondes laissant apparaître un signal récepteur important (462 15 millivolts à l'origine).

Chacun des signaux comprend aussi, après le premier train d'ondes qui représente l'impulsion fournie, des échos successifs produits par des réflexions multiples aux extrémités du guide d'ondes 5 20 ou 6.

La figure 2B montre l'influence de l'atténuation par la cible 2, qui ne laisse subsister qu'un signal de 70 millivolts. On remarque aussi que le signal mesuré du côté du guide d'ondes 5 émetteur 25 comprend des échos provenant de réflexions des ondes sur la cible 2.

La figure 2C montre la disparition presque totale du signal reçu, l'énergie émise étant alors absorbée sur les surfaces de la cible 2. Enfin, les 30 résultats obtenus à la figure 2D sont intermédiaires avec une valeur à l'origine de 40 millivolts.

Ainsi, le degré de mouillage de la cible 2 apparaît comme proportionnel à l'intensité du signal qui a pu traverser la cible 2, en fonction bien sûr de l'intensité du signal émis. C'est l'intensité à 5 l'origine du signal reçu qui doit être considérée.

Certaines modifications de la conception exposée complètement ci-dessus seront maintenant présentées plus succinctement. A la figure 3A, on voit ainsi que les guides d'ondes 5 et 6 peuvent être 10 disposés côte à côte pour peu que la cible, ici référencée par 30, soit de forme appropriée, par exemple concave, et renvoie les ondes originaires du premier guide d'ondes 5 vers le second (6) après avoir subi deux réflexions dans une entaille 31. Comme le 15 montre la figure 3B, un montage étanche des guides d'ondes 5 et 6 à travers la paroi de la capacité 4 est obtenu en soudant lesdits guides, à l'endroit d'une 20 collerette 32, à une bride 33 bouchant une ouverture de la paroi de capacité 4. Les guides d'ondes 5 et 6 passent à travers des ouvertures respectives de la 25 bride 33. Un joint d'étanchéité 34 est serré entre la capacité 4 et la bride 33.

Dans le mode de réalisation de la figure 4, les guides d'ondes 5 et 6 ne sont plus parallèles mais 25 concourants, la cible 35 étant cette fois concave et une seule réflexion d'ondes étant produite sur elle. A la figure 5, les deux guides d'ondes 5 et 6 sont disposés à angle droit, une réflexion étant produite 30 sur une cible 36 qui est cette fois de forme plane.

Les figures 6A et 6B illustrent des réalisations complémentaires d'une autre conception, où

les guides d'ondes 5 et 6 semblables sont remplacés par des guides d'ondes concentriques, dont un guide d'ondes intérieur 38 analogue aux précédents (cylindrique) et un guide d'ondes extérieur 39 tubulaire. Dans la 5 réalisation de la figure 6A, le guide d'ondes intérieur est émetteur et les ondes subissent une double réflexion sur une cible 40 munie d'une entaille circulaire 41 présentant, comme à la figure 3A, une section triangulaire. Mais dans la réalisation de la 10 figure 6B, le guide d'ondes extérieur 39 est émetteur et les ondes se réfléchissent vers l'entrée du guide d'ondes intérieur 38 après avoir subi une réflexion sur une cible 42 pourvue d'une empreinte arrondie comme la cible 35 précédente.

15 Le mode de réalisation de l'arrière du dispositif pourrait être celui de la figure 6C, le guide d'ondes extérieur 39 comprenant une collerette 43 soudée à une bride 44 vissée à la paroi de la capacité 4 et enserrant un joint 45 dans le périmètre de la 20 partie tubulaire dévolue à la conduction d'ondes ; le guide d'ondes extérieur 39 comprend encore une collerette interne 46 d'appui du guide d'ondes intérieur 38 et une collerette 47 de centrage du même guide d'ondes intérieur 38 est située sous la 25 précédente. Une couronne 48 d'appui du guide d'ondes intérieur 38 est posée sur la collerette interne 46. Un traducteur 49 unique est posé. Il est à double fonction, c'est-à-dire qu'il comprend un noyau 50 unique sous lequel les éléments piézo-électriques 51 et 30 52 d'émission et de réception sont déposés. Des amortisseurs 53 et 54 sont logés derrière les éléments

piézo-électriques 51 et 52 dans les cavités du noyau 50. Des conducteurs électriques 55 et 56 relient les éléments piézo-électriques à des portions de génération et de mesure de signal non représentées. Enfin, une 5 lame avant 57 couvre les éléments 51 et 52 et assure le lien avec les guides d'ondes 38 et 39.

Tous ces derniers modes de réalisation sont conçus pour une interprétation des signaux en mode de réflexion, qui diffère de celle du mode en transmission 10 de la réalisation de la figure 1. Ici, aucun signal ne revient vers le récepteur en l'absence de la cible. En présence de la cible, le signal de réception est toujours présent, mais présente un déphasage variable par rapport au signal émis selon le degré de mouillage. 15 Quand le mouillage est complet, ce déphasage est nul, alors que le déphasage est maximal en l'absence de mouillage. Une analyse temporelle détaillée des signaux doit donc être entreprise ici.

En général, il importe qui les guides 20 d'ondes résistent à la chaleur du liquide si celui-ci est un métal fondu. Ils peuvent être métalliques par exemple, ou composés d'une enveloppe renfermant un autre liquide. Il importe aussi que le liquide baignant la cible les mouille parfaitement, ce qu'on peut 25 parfois assurer en les revêtant d'un corps idoine, qui n'a pas d'autre fonction que d'assurer ce mouillage.

REVENDICATIONS

1) Dispositif de détermination de mouillage d'une paroi par un liquide caractérisé en ce qu'il comprend : une capacité (4) au liquide ; un objet (2) témoin de la paroi placé dans la capacité ; un émetteur et un récepteur (15, 16) d'ondes ultrasonores et deux guides d'ondes (5, 6) traversant la capacité, situés en prolongement, l'émetteur et le récepteur étant montés respectivement sur des extrémités des guides d'ondes s'étendant hors de la capacité, et l'objet (2) étant placé entre les guides d'ondes ; l'objet (2) ayant une épaisseur choisie pour favoriser le passage des ondes provenant de l'émetteur.

15 2) Dispositif de détermination de mouillage, d'une paroi par un liquide, caractérisé en ce qu'il comprend : une capacité (4) au liquide ; un objet (2) témoin de la paroi placé dans la capacité ; un émetteur et un récepteur d'ondes ultrasonores ; et deux guides d'ondes traversant la capacité, situés côte à côte, l'émetteur et le récepteur étant montés respectivement sur des extrémités des guides d'ondes s'étendant hors de la capacité, et l'objet (2) étant placé devant les guides d'ondes, l'objet ayant une surface frontale choisie pour favoriser les réflexions des ondes entre les guides d'ondes.

3) Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que la capacité (4) est équipée d'un moyen de chauffage, et 30 les guides d'ondes d'un moyen de refroidissement situé hors de la capacité.

4) Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que le moyen de refroidissement consiste en une boîte entourant chacun des guides d'ondes entre le capacité et soit l'émetteur, soit le 5 récepteur.

5) Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le guide d'ondes est couvert d'un revêtement favorisant un mouillage du liquide dans la capacité.

10 6) Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'il comprend un système d'étanchéité et d'isolation thermique autour des guides d'ondes.

15 7) Dispositif selon les revendication 4 et 6 caractérisé en ce que le système d'étanchéité comprend une collerette disposée autour d'une section des guides d'ondes et unie à une bride ou un manchon fixé à la capacité, ou à la capacité elle-même ; et le 20 système d'isolation thermique comprend un manchon ou un soufflet isolant s'étendant entre la collerette et la boîte de refroidissement.

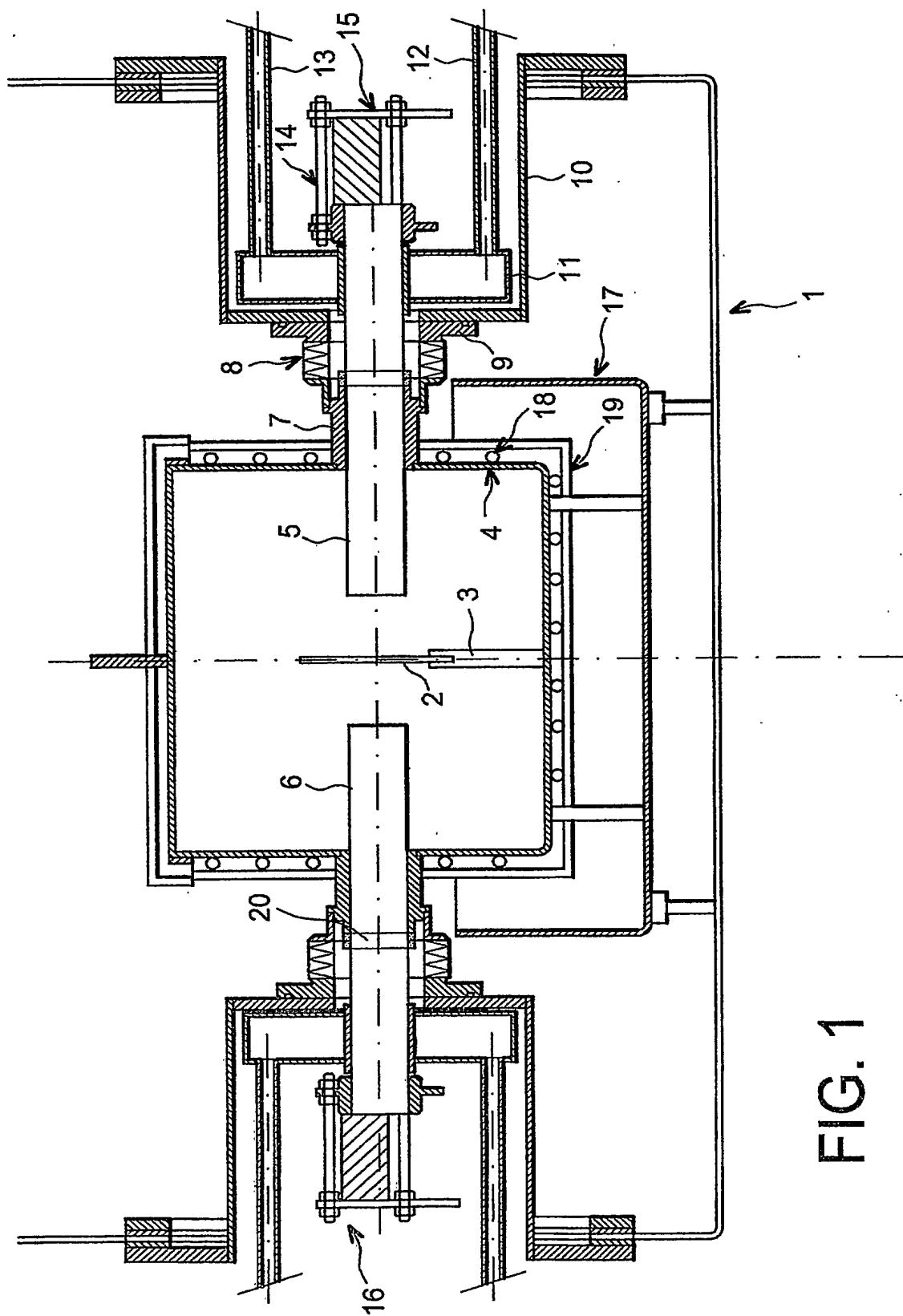
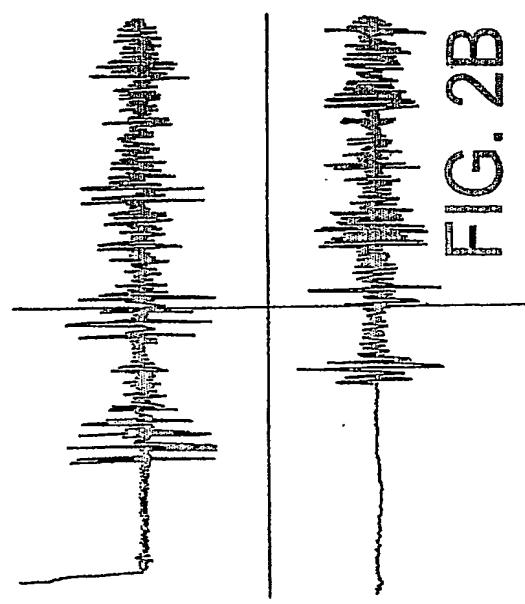
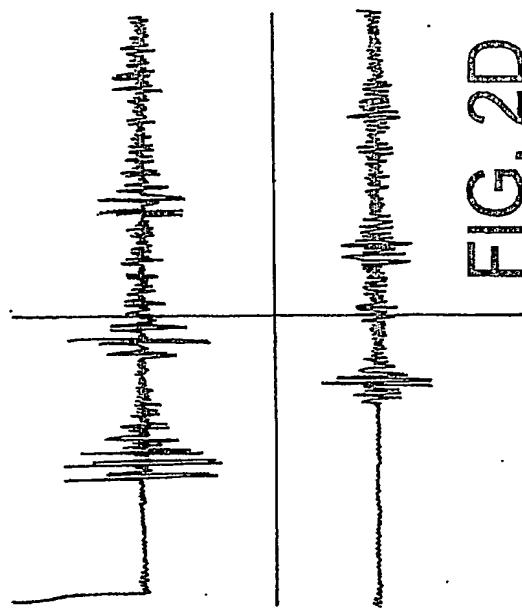
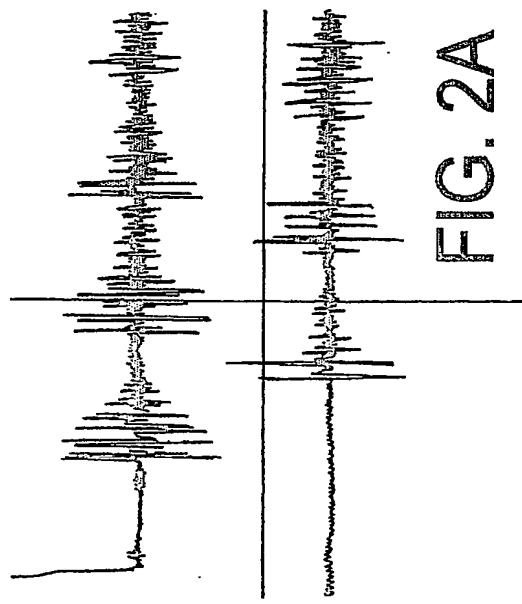
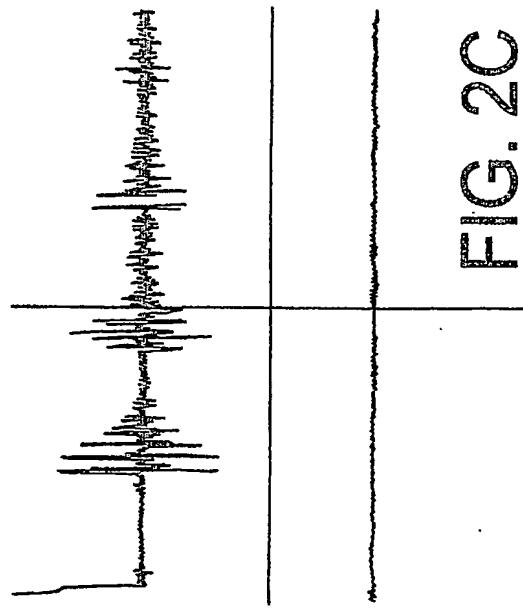


FIG. 1

2 / 5



3 / 5

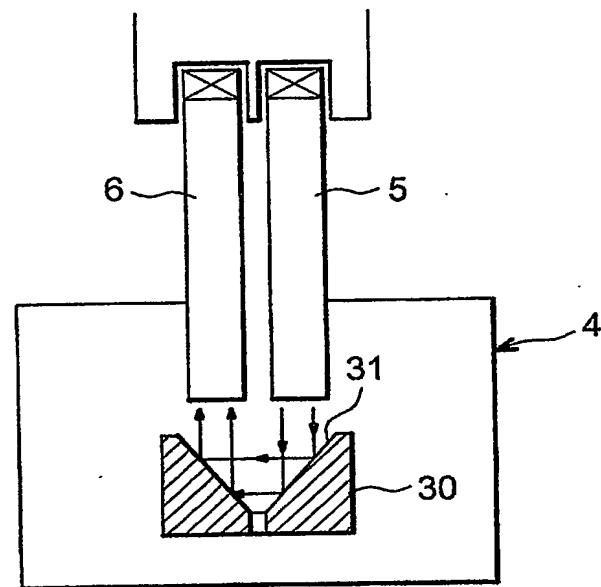


FIG. 3A

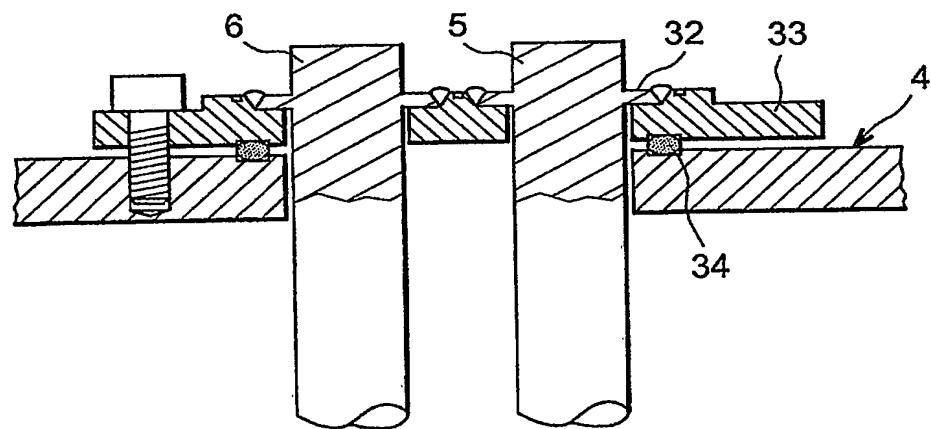
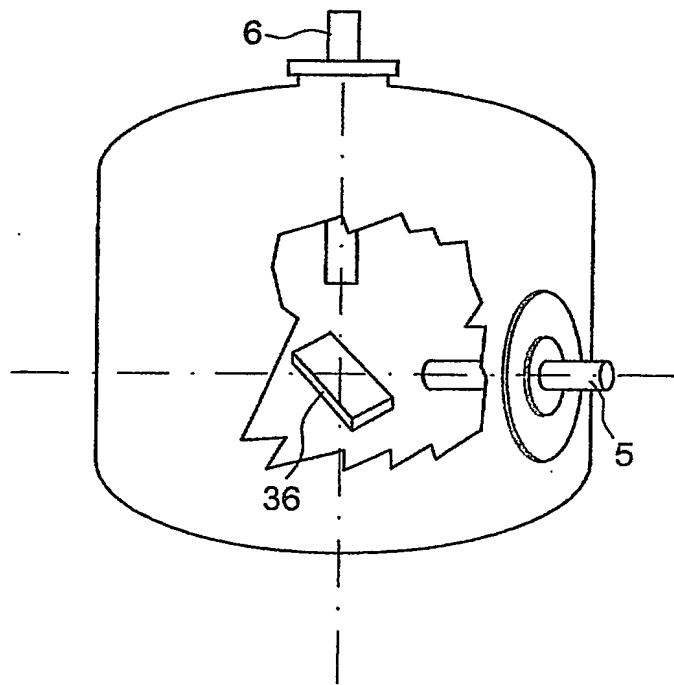
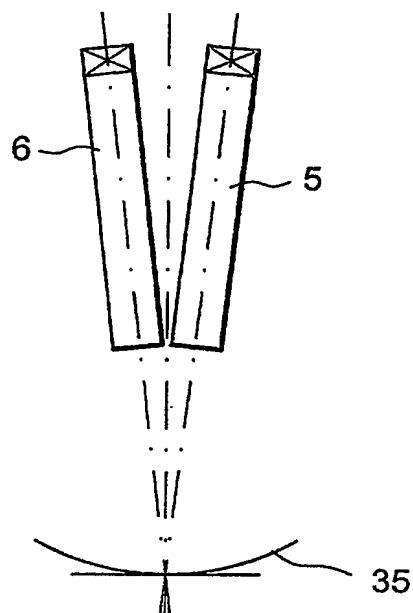


FIG. 3B

4 / 5



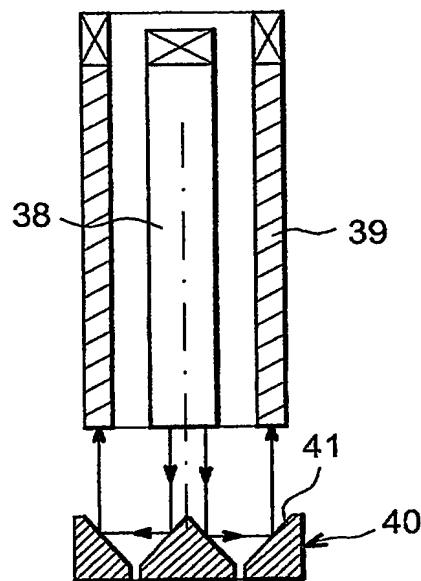


FIG. 6A

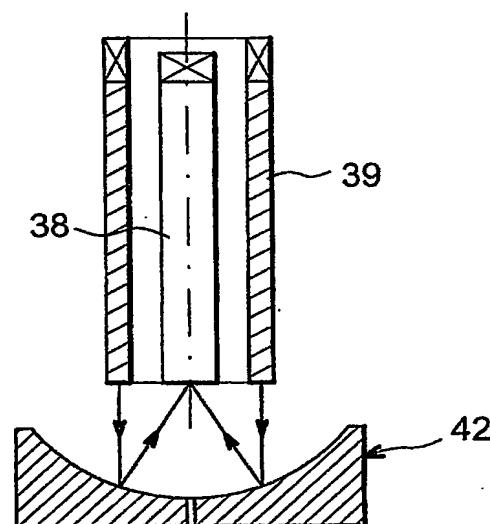


FIG. 6B

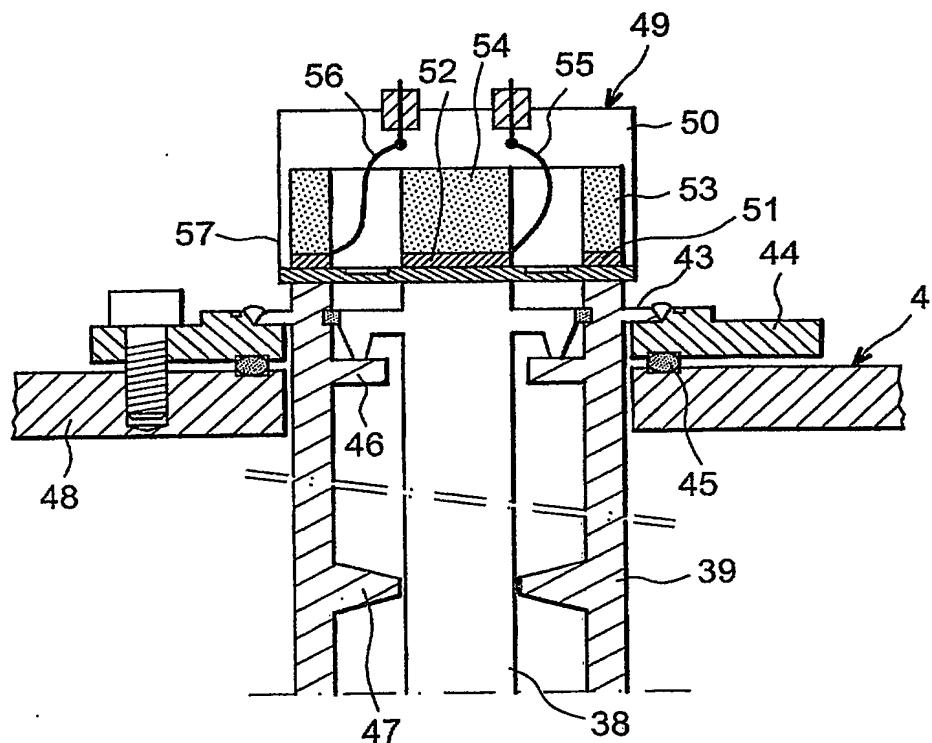


FIG. 6C



DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08
Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11 235*02

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 1.. / 1..

(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 W/260899

Vos références pour ce dossier (facultatif)	B 14020.3JCI		
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL	0207848		
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)			
DISPOSITIF DE DETERMINATION DE MOUILLAGE D'UNE PAROI PAR UN LIQUIDE			
LE(S) DEMANDEUR(S) :			
J. LEHU c/o BREVATOME 3, rue du Docteur Lancereaux 75008 PARIS FRANCE 422-5/S002			
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) : (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» Si il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).			
Nom		DUCRET	
Prénoms		Philippe	
Adresse	Rue	Lotissement "Le Village" - 24, avenue des Anciens Combattants	
	Code postal et ville	04220	CORBIERES FRANCE
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom		JOGAND	
Prénoms		Quentin	
Adresse	Rue	Route de la Tour	
	Code postal et ville	84240	LA MOTTE D'AIGUES FRANCE
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom			
Prénoms			
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		
Société d'appartenance (facultatif)			
DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire) Paris, le 25 juin 2002			
J. LEHU 			